

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-49466

⑬ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)3月11日

H 01 L 27/14  
H 04 N 5/335

7525-5F  
6940-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 固体撮像装置の製造方法

⑯ 特 願 昭59-171889

⑰ 出 願 昭59(1984)8月17日

⑱ 発 明 者 平 本 政 夫 門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内  
⑲ 発 明 者 水 野 博 之 門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内  
⑳ 出 願 人 松下電子工業株式会社 門真市大字門真1006番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏 男 外 1 名

明 細 書

1、発明の名称

固体撮像装置の製造方法

2、特許請求の範囲

一方の面に2次元的に配列した多数の集光構造体を形成した透光性ガラス基板と前記集光構造体に対応した面素ピッチを有する固体撮像素子とを、光及び熱反応性樹脂を介して、接合し、前記透光性ガラス基板側から露光し、さらに加熱して前記光及び熱反応性樹脂を硬化させることを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は固体カメラに用いることができる固体撮像装置の製造方法に関するものである。

従来例の構成とその問題点

近年、固体カメラは感度、解像度等の改善が図られてきている。とりわけ、固体撮像素子の前面に集光構造体を取り付け、それらを改善する研究がさかんである(特開昭58-114684号公

報)。

以下、図面を参照しながら、上述したような従来の集光構造体の取付け方法について説明する。

第1図は従来の集光構造体を取り付けた固体撮像素子の断面構造図を示すものである。第1図において、1は透光性ガラス基板(屈折率約1.5)である。2は遮光物質層である。3はレンズ形状の集光構造体(屈折率約1.5)、4は表面を保護するための保護膜(屈折率約1.5)である。5は空気層で、6は固体撮像素子の光感部であるフォトダイオードである。なお、透光性ガラス基板1は固体撮像素子のパッケージに固定されている。

以上のように構成された固体撮像素子について、以下その動作を説明する。

まず、固体カメラのレンズを通して来た入射光7は透光性ガラス基板1、レンズ形状の集光構造体3、保護膜4を通過するが、それらに全て屈折率が約1.5であるため、直進する。ところが次の空気層5との界面で屈折を少し、撮像素子のフォトダイオード6上で集光する。

しかしながら、上記のような構成では、カメラレンズの絞りを大きく開いた場合、斜めに入射して来た光は、直進して来た光よりも集光位置がずれることになる。そのため、空気層Bの厚さによってはホトダイオードBに入らない斜め入射光が存在し、受光量が減少する。また、撮像素子の中心と、周辺とは斜め入射光の状況が異なるため、同様に、空気層Bの厚さによっては、ホトダイオードBの受光量が場所によって異なるという欠点を有していた。

#### 発明の目的

本発明は上記欠点に鑑み、各集光構造体を通して来た光が全て、対応するホトダイオードに入るようにすることのできる固体撮像素子の製造方法を提供するものである。

#### 発明の構成

この目的を達成するために本発明の固体撮像素子の製造方法は、一方の面に2次の屈折率を有した多数の集光構造体と形成した透光性ガラス基板と前記集光構造体に対応した画素ビッチを有する固

体撮像素子とを、光及び熱反応性樹脂を介して、接合し、前記透光性ガラス基板側から露光し、さらに熱を加えて前記光及び熱反応性樹脂を硬化させることを特徴とするものであり、これによって、各集光構造体を通して来た光を全て、対応するホトダイオードに入射させることのできる固体撮像素子を製造することができる。

#### 実施例の説明

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

第2図は本発明の実施例における固体撮像素子の作製方法のプロセスを示すものである。

第2図Aにおいて、11は透光性ガラス基板（屈折率1.5）、12は導光物質層、13はレンズ状の集光構造体（屈折率1.5）、14は保護膜（屈折率1.5）、15は未硬化の光及び熱反応性樹脂層（屈折率1.3）、16はホトダイオードである。ただし、光及び熱反応性樹脂層15の厚さを $\phi 0.5$ とした。この状態で、透光性ガラス基板11側から垂直に入射光19を入れる。入射光19は保

面積14までは直進するが、樹脂層15との界面で屈折し、対応するホトダイオード16まで行き、一部反射する。ここで、樹脂層15は熱反応性樹脂を硬化し始め、同時に屈折率も変化する（一般的に光及び熱反応性樹脂では硬化とともに、屈折率が增大し始める）。その後、光反射を止め、撮像素子全体を一時的加熱する。ただし、樹脂全体の変性反応が完了する前に、加熱をやめる。この加熱によって、第2図Bに示すように光及び熱反応性樹脂層15において屈折率 $n_1$ の領域17と屈折率 $n_2$ の領域18とが形成される。何故なら、領域17では光及び熱により光及び熱反応性樹脂の硬化が進み、領域18では熱による硬化のみなので、硬化度及び屈折率が異なる。本実施例では $n_1 - n_2 = 0.5$ （ $n_1 > n_2$ ）となるように硬化条件を決めた。

このように作製した固体撮像素子に対して、レンズの絞り係数 $F11 \sim F1.4$ まで変えて光を入射させたが、領域17が光導波路となり、入射光を全て対応するホトダイオード16に入射することが出

来た。  
以上の2図は本発明の固体撮像素子とを光及び熱反応性樹脂を介して、接合し、光照射後さらに、熱を加えて前記光及び熱反応性樹脂を硬化することにより、光導波路を作り、レンズ絞り係数 $F11 \sim F1.4$ までの斜め入射光でも全て、対応するホトダイオードに入射させることができる。

#### 発明の効果

以上のように本発明は、一方の面に2次の屈折率を有した多数の集光構造体と形成した透光性ガラス基板と前記集光構造体に対応した画素ビッチを有する固体撮像素子とを、光及び熱反応性樹脂を介して接合し、前記透光性ガラス基板側から露光し、さらに熱を加えて前記光及び熱反応性樹脂を硬化させることにより、光導波路を作り、入射光を全て対応するホトダイオードに入射させることができ、その実用効果は大なるものがある。

#### 4、図面の簡単な説明

第1図は従来の集光構造体を取付けた固体撮像素子の断面図、第2図は本発明の実施例における

特開昭61-49466(3)

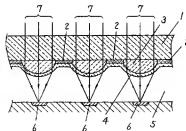
固体撮像装置の作製プロセスを示す図である。

11……透光性ガラス基板、12……遮光物質層、13……レンズ状の集光構造体、14……保護膜、15……光及び熱反応性樹脂層、16……ホトダイオード、17……光及び熱で硬化した樹脂領域、18……熱で硬化した樹脂領域。

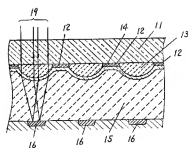
代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 2 図

第 1 図



(a)



(b)

